

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Rec'd PCT/PTO 15 DEC 2004

REC'D 18 JUN 2003
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 49 704.4
Anmeldetag: 25. Oktober 2002
Anmelder/Inhaber: SMS Demag AG, Düsseldorf/DE
Bezeichnung: Verfahren und Gießwalzanlage zum Semi-End-
loswalzen oder Endloswalzen durch Gießen
eines Metall-, insbesondere eines Stahlstrangs,
der nach dem Erstarren bei Bedarf quergeteilt wird
Priorität: 06.07.2002 DE 102 30 512.9
IPC: B 21 B, B 22 D

BEST AVAILABLE COPY

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 08. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

23.10.2002

:.sr

40 019

SMS Demag Aktiengesellschaft, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Verfahren und Gießwalzanlage zum Semi-Endloswalzen oder Endloswalzen durch Gießen eines Metall-, insbesondere eines Stahlstrangs, der nach dem Erstarren bei Bedarf quergeteilt wird

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Gießwalzanlage zum Semi-Endloswalzen oder Endloswalzen durch Gießen eines Metall-, insbesondere eines Stahlstrangs, der nach dem Erstarren bei Bedarf quergeteilt wird, die Gießstrang-Teillängen in einen Rollenherdofen zum Aufheizen und Vergleichmäßigen auf Walztemperatur geführt werden, und die Teillängen mit Walztemperatur zum Auswalzen in eine Walzstraße eingeführt werden, wobei das Stranggießen während des Walzbetriebs ohne Unterbrechung fortgesetzt wird.

Ein derartiges Verfahren ist aus der EP 0 264 459 B1 bekannt. Bei diesem Verfahren werden die Gießstrang-Teillängen im Tunnelofen unter Quertransport gespeichert.

Die Gießstrang-Teillängen werden über einen Zeitraum gespeichert, der einem Mehrfachen, z.B. dem Vierfachen, ihrer Gießzeit entspricht. Weiter wird das Verfahren derart ausgeübt, dass die Walzung jeder einzelnen Gießstrang-Teillänge aber in einer Zeiteinheit durchgeführt wird, die nur einem Bruchteil, z.B. einem Fünftel seiner Gießzeit entspricht, und dahingehend, dass die Walzung diskontinuierlich durchgeführt und dabei der Walzvorgang jeweils über einen Zeitraum,

der der Differenz zwischen einer Gießzeit und einer Walzung entspricht, mit einer Pausenzeit unterbrochen wird. Dieses Verfahren richtet sich streng nach dem Stranggießen und ist nicht auf das Walzverfahren abgestimmt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Semi-Endloswalzen und das Endloswalzen stärker auf die Verhältnisse beim Walzen abzustimmen, um den Walzvorgang zeitlich an den Stranggießvorgang anzupassen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass für einen Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit derart abgesenkt wird, dass zwischen dem Ende des Walzens der vorhergehenden Mehrfachlänge und dem Anstechen einer neuen Teillänge oder Mehrfachlänge im Walzwerk eine ausreichende Pufferzeit für einen Walzenwechsel eingehalten wird. Dadurch wird das Semi-Endloswalzen und das Endloswalzen auf die Verhältnisse des Walzens angepasst und es wird eine Pufferzeit für den unvermeidlichen Walzenwechsel geschaffen.

Die durch das Semi- oder Endloswalzen entstehenden größeren Walzgut-Längen werden dabei dadurch berücksichtigt, dass aus einer Mehrfachlänge mehrere Coils erzeugt werden.

Die Pufferzeit für den Walzenwechsel kann noch dadurch beeinflusst werden, dass die Gießgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Einzugsgeschwindigkeit der Walzstraße und / oder der Walzenwechselzeit einschließlich der Kalibrierzeit und / oder der Pufferlänge des Rollenherdofens und / oder der Endwalzdicke nach dem Querteilen reduziert wird.

Nach einem anderen Merkmal wird vorgeschlagen, dass die Pufferlänge des Rollenherdofens zumindest auf eine Rollenebene abgestimmt wird.

Um die gewünschte Pufferzeit zu erreichen ist ferner vorteilhaft, dass die Gießgeschwindigkeit V_g , die der Einzugsgeschwindigkeit V_w des Walzwerkes entspricht, gleich oder größer nach der folgenden Formel reduziert wird:

$$\Delta V = V_w - \frac{1}{\Delta t / L + 1 / V_w} \quad (\text{m / min}), \text{ wobei}$$

bedeuten: ΔV = Gießgeschwindigkeitsreduzierung
 V_w = Einzugsgeschwindigkeit des Walzwerkes
 Δt = Walzenwechselzeit und
 L = Länge des Tunnelofens.

Ein weiterer Zeitgewinn kann dadurch erzielt werden, dass zwischen Walzkampagnen innerhalb einer Gießsequenz nach dem Querteilen die Endwalzdicke und / oder die Einzugsgeschwindigkeit des Walzwerkes erhöht wird.

Eine Ausgestaltung besteht ferner darin, dass eine Kombination aus einer Anpassung der Gießgeschwindigkeit und der Endwalzdicke zur Optimierung der Produktionsleistung angewendet wird.

Dabei ist außerdem von Vorteil, wenn die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2,5 erhöht wird.

Eine andere Pufferzeit kann dahingehend erzielt werden, indem die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2 erhöht und die Gießgeschwindigkeit auf minimal 30% abgesenkt wird.

Das Verfahren kann nach einem praktischen Beispiel derart angewendet werden, dass nach dem Querteilen die Gießgeschwindigkeit reduziert wird und / oder die

Einzugsgeschwindigkeit der Walzstraße und / oder die Endwalzdicke erhöht werden, nach Beenden des Walzens die verschlissenen Walzen der Walzstraße gewechselt werden und nach erfolgtem Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit auf die Einzugsgeschwindigkeit der Walzstraße gesteigert wird.

Die zur Durchführung des Verfahrens erforderliche Gießwalzanlage zum Semi-Endloswalzen oder Endloswalzen eines gegossenen Metall- oder Stahlstrangs, der im erstarrten Zustand bei Bedarf in Gießstrang-Teillängen aufteilbar ist und die Gießstrang-Teillängen in einem Rollenherdofen warmhaltbar und auf Walztemperatur aufheizbar und vergleichmäßigbar und in ein Walzwerk einführbar sind, setzt die Hintereinanderanordnung der Stranggießmaschine, einer Querteileinrichtung, eines Rollenherdofens, weiterer Nebeneinrichtungen, einer Walzstraße und am Ende einer Haspelanlage voraus.

Die Gießwalzanlage kann dann nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren betrieben werden, indem zwischen der Stranggießmaschine und der Walzstraße ein Rollenherdofen mit zumindest einer Rollenebene, an dessen Eingang und / oder Ausgang eine Querteileinrichtung, nachfolgend eine Entzunderungseinrichtung vorgesehen sind, darauf die Walzstraße folgt und hinter der Walzstraße eine Trenneinrichtung, eine Kühlstrecke und Haspelanlagen angeordnet sind.

Eine Ausgestaltung besteht dabei darin, dass bei mindestens zwei Rollenebenen schwenkbare Rollenbahnen am Eingang und Ausgang des Rollenherdofens, mit jeweils einer Biege- und / oder Richteinheit angeordnet sind. Das Stranggut kann damit genau in die jeweilige Rollenebene geführt werden.

Die Strangführung kann auch dahingehend ausgebildet sein, dass Mehrfachlängen auf einem einzigen Höhen-Niveau von dem Ausgang der Stranggießmaschine durch die Rollenbahn des Rollenherdofens bis in das Walzwerk einführbar sind.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachstehend verfahrens- und vorrichtungstechnisch näher erläutert werden.

Es zeigen:

- Fig. 1 die Gießwalzanlage mit einem Rollenherdofen und einer Rollenebene in Seitenansicht,
- Fig. 2A eine Seiten-Teilansicht mit einem Gießstrang, wobei die Gießgeschwindigkeit gleich oder kleiner der Walzgeschwindigkeit ist,
- Fig. 2B dieselbe Ansicht bei auf Walzgeschwindigkeit erhöhter Transportgeschwindigkeit einer Gießstrang-Teillänge,
- Fig. 3A das Endlos-Gießen und -Walzen bei gleicher Gieß- und Walzgeschwindigkeit und mit zwei Haspelanlagen,
- Fig. 3B das Endlos-Gießen und -Walzen mit den zwei Haspelanlagen,
- Fig. 4A die Situation beim Walzenwechsel und reduzierter Gießgeschwindigkeit,
- Fig. 4B die Situation nach beendetem Walzenwechsel und gesteigerter Gießgeschwindigkeit und
- Fig. 5 die Gießwalzanlage in der Seitenansicht wie Fig. 1 für eine alternative Ausführungsform.

In Fig.1 ist eine Gießwalzanlage in Seitenansicht dargestellt, bestehend aus einer Stranggießmaschine 1, in der ein Gießstrang 1a erzeugt wird, einem Rollenherdofen 2 und einer Walzstraße 3 mit den zugehörigen Nebeneinrichtungen.

In der Stranggießmaschine 1 wird aus einer (nicht gezeichneten) Gießpfanne ein Verteilergefäß 4 gespeist, dem eine Stranggießkokille 5, ein Stützrollengerüst 6 mit einer Biegeeinheit 7 und eine Richtmaschine 8 nachgeordnet sind. Am Ausgang 9 ist eine Querteileinrichtung 10 und hinter dieser (als Alternative in Fig. 5) eine schwenkbare Rollenbahn 11 für den Eingang 12a des Rollenherdofens 2 an-

geordnet. An dessen Ausgang 12b befinden sich wiederum eine schwenkbare Rollenbahn 13 und eine Querteileinrichtung 14. Die Grundausführungsform in Fig. 1 arbeitet ohne die schwenkbaren Rollenbahnen 11, 13.

Die Walzstraße 3 beginnt nach der Querteileinrichtung 14 mit einer Entzunderungseinrichtung 15. Darauf folgt die Walzstraße 3 mit etwa fünf bis sieben Walzgerüsten. Hinter den Walzgerüsten sind nach einer Trenneinrichtung 16 eine Kühlstrecke 17 und dieser folgend zwei Haspelanlagen 18 vorgesehen.

Das Verfahren dient dem Semi-Endloswalzen oder dem Endloswalzen durch Gießen von flüssigem Metall, insbesondere von flüssigem Stahl, zu einem Gießstrang 1a, der nach dem Erstarren in der Querteileinrichtung 10 in Gießstrang-Teillängen 20 in den Rollenherdofen 2 befördert wird. Die jeweilige Gießstrang-Teillänge 20 wird im Rollenherdofen 2 aufgeheizt, in der Temperatur vergleichmäßigt und auf Walztemperatur zum Auswalzen in der Walzstraße 3 gebracht. Während dieser Zeit wird das Stranggießen ohne Unterbrechung weiter geführt.

Für den Fall, dass die Walzen 3a verschlissen sind, wird für einen Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit V_c derart abgesenkt, dass zwischen dem Ende des Walzens einer vorhergehenden Mehrfachlänge 21 und dem Anstechen einer neuen Teillänge 20 oder Mehrfachlänge 21 in der Walzstraße 3 eine ausreichende Pufferzeit für den Walzenwechsel zur Verfügung steht. Aus der Mehrfachlänge 21 können mehrere Coils 22 gewickelt werden.

Die Gießgeschwindigkeit V_c wird z.B. in Abhängigkeit der Einzugsgeschwindigkeit V_w der Walzstraße 3 und / oder der jeweiligen Walzenwechselzeit einschließlich einer Kalibrierzeit und / oder der Pufferlänge 23 des Rollenherdofens 2 und / oder der Endwalzdicke nach dem Querteilen reduziert. Die Pufferlänge 23 des Rollenherdofens 2 kann zumindest auf eine Rollenebene 24 abgestimmt werden (vgl. Fig. 1).

In Fig. 2A wird die Gießgeschwindigkeit V_c gleich oder kleiner als die Einzugs-
geschwindigkeit V_w in die Walzstraße 3 eingestellt. Sobald der Rollenherdofen 2 be-
schickt ist, kann die Geschwindigkeit V_c auf Einzugs- V_w wieder
angehoben werden, wie in Fig. 2B gezeigt ist.

In Fig. 3A ist das Endloswalzen gezeigt. Der Gießstrang 1a wird mit Gießge-
schwindigkeit V_c , die gleich der Einzugs- V_w in das erste Walzge-
rüst ist, geführt und gewalzt, dann gekühlt, gewickelt und in der Trenneinrichtung
16 geschnitten. Nach einer Querteilung in der Querteileinrichtung 10 kann der
Gießstrang 1a, wie in Fig. 3B gezeigt ist, mit reduzierter Gießgeschwindigkeit V_c
gegossen werden und die abgetrennte Gießstrang-Teillänge 20 wird mit Einzugs-
geschwindigkeit V_w gewalzt und gewickelt.

Die Gießgeschwindigkeit V_c wird gleich oder größer nach der folgenden Formel
reduziert:

$$\Delta V = V_w - \frac{1}{\Delta t / L + 1 / V_w} \quad (\text{m / min})$$

wobei bedeuten:

- ΔV = Gießgeschwindigkeitsreduzierung (m / min)
- V_w = Einzugs- V_w des Walzwerks (m / min)
- Δt = Walzenwechselzeit (min)
- L = Länge des Tunnelofens (m).

Bei einer Einzugsgeschwindigkeit $V_w = 10 \text{ m / min}$, einer Walzenwechselzeit $\Delta t = 10 \text{ min}$ und einer Rollenherdofen-Länge $L = 200 \text{ m}$ muss die Gießgeschwindigkeit V_c um mindestens $3,33 \text{ m/min}$ reduziert werden.

$$\begin{aligned} \text{Gießgeschwindigkeitsreduzierung } \Delta V &= 10 - \frac{1}{10 / 200 + 1 / 10} = 10 - \frac{1}{3 / 20} \\ &= 10 \text{ m} - 6,67 \text{ m} = 3,33 \text{ m / min} \end{aligned}$$

Der Walzenwechsel ist in Fig. 4A dargestellt. Die Gießgeschwindigkeit V_c beträgt nach der vorstehenden Berechnung $6,67 \text{ m / min}$ und ist dementsprechend niedriger als die Einzugsgeschwindigkeit V_w . Nach dem Walzenwechsel, Fig. 4B, wird die Gießgeschwindigkeit V_c wieder auf die Einzugsgeschwindigkeit V_w erhöht.

Zwischen den Walzkampagnen innerhalb einer Gießsequenz kann nach dem Querteilen die Endwalzdicke und / oder die Einzugsgeschwindigkeit V_w der Walzstraße 3 erhöht werden.

Es kann aber auch eine Kombination aus einer Anpassung der Gießgeschwindigkeit V_c und der Endwalzdicke zur Optimierung der Produktionsleistung angewendet werden. Dabei kann die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2,5 erhöht werden. Eine andere Wahlmöglichkeit besteht darin, dass die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2 erhöht und die Gießgeschwindigkeit auf minimal 30% abgesenkt wird.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass nach dem Querteilen die Gießgeschwindigkeit V_c reduziert wird, und / oder die Einzugsgeschwindigkeit V_w der Walzstraße 3 und / oder die Endwalzdicke erhöht werden, nach Beenden des Walzens die verschlissenen Walzen 3a der Walzstraße 3 gewechselt werden

und nach erfolgtem Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit V_c auf die Einzugs-
geschwindigkeit V_w der Walzstraße 3 gesteigert wird.

Die Gießwalzanlage zum Semi-Endloswalzen oder Endloswalzen eines gegos-
senen Metall- oder Stahlstrangs, der als Gießstrang 1a im erstarrten Zustand bei
Bedarf in Gießstrang-Teillängen 20 aufteilbar ist und die Gießstrang-Teillängen 20
in einem Rollenherdofen 2 warmgehalten und auf Walztemperatur aufgeheizt und
vergleichmäßig werden und anschließend in eine Walzstraße 3 eingeführt wer-
den, setzt voraus, dass auf der Stranggießmaschine 1 kontinuierlich gegossen
wird. Dazu ist zwischen der Stranggießmaschine 1 und der Walzstraße 3 der Rol-
lenherdofen 2 mit zumindest einer Rollenebene 24, an dessen Eingang 12a und /
oder Ausgang 12b eine Querteileinrichtung 14, nachfolgend eine Entzunderungs-
einrichtung 15 vorgesehen sind, darauf das erste Walzgerüst folgt und hinter der
Walzstraße 3 die Trenneinrichtung 16, Kühlstrecke 17 und Haspelanlagen 18 an-
geordnet sind.

Die ein- und auslaufseitigen Rollenbahnen 11, 13 besitzen Biege- und / oder
Richteinheiten 7, 8, die auf die jeweilige Rollenebene 24 aus- oder einrichtbar
sind. So sind die schwenkbaren Rollenbahnen 11, 13 am Eingang 12a und am
Ausgang 12b des Rollenherdofens 2 mit zumindest zwei Rollenebenen 24, mit
jeweils einer Biege- und / oder Richteinheit 7, 8 vorgesehen (vgl. Fig. 5).

Gemäß der alternativen Bauweise in Fig. 5 können Mehrfachlängen 21 auf mehre-
ren Rollenebenen 24 von dem Ausgang 9 der Stranggießmaschine 1 durch die
schwenkbare Rollenbahn 11 des Rollenherdofens 2 über die schwenkbare Rol-
lenbahn 13 bis in die Walzstraße 3 durchgeführt werden.

Bezugszeichenliste

40 019

- 1 Stranggießmaschine
- 1a Gießstrang
- 2 Rollenherdofen
- 3 Walzstraße
- 3a Walze
- 4 Verteilergefaß
- 5 Stranggießkokille
- 6 Stützrollengerüst
- 7 Biegeeinheit
- 8 Richtmaschine
- 9 Ausgang
- 10 Querteileinrichtung
- 11 Rollenbahn
- 12a Eingang
- 12b Ausgang
- 13 schwenkbare Rollenbahn
- 14 Querteileinrichtung
- 15 Entzunderungseinrichtung
- 16 Trenneinrichtung
- 17 Kühlstrecke
- 18 Haspelanlage
- 19
- 20 Gießstrang-Teillänge
- 21 Mehrfachlänge
- 22 Coil
- 23 Pufferlänge
- 24 Rollenebene

23.10.2002

..

40 019

SMS Demag Aktiengesellschaft, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Patentansprüche

1. Verfahren zum Semi-Endloswalzen oder Endloswalzen durch Gießen eines Metall-, insbesondere eines Stahlstrangs (1a), der nach dem Erstarren bei Bedarf quergeteilt wird, die Gießstrang-Teillängen (20) in einen Rollenherdofen (2) zum Aufheizen und Vergleichmäßigen auf Walztemperatur geführt werden, und die Teillängen (20) mit Walztemperatur zum Auswalzen in eine Walzstraße (3) eingeführt werden, wobei das Stranggießen während des Walzbetriebs ohne Unterbrechung fortgesetzt wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass für einen Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit (V_c) derart abgesenkt wird, dass zwischen dem Ende des Walzens einer vorhergehenden Mehrfachlänge (21) und dem Anstechen einer neuen Teillänge (20) oder Mehrfachlänge (21) im Walzwerk eine ausreichende Pufferzeit für einen Walzenwechsel eingehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus einer Mehrfachlänge (21) mehrere Coils (22) erzeugt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 dass die Gießgeschwindigkeit (V_c) in Abhängigkeit der Einzugsgeschwindigkeit (V_w) der Walzstraße (3) und / oder der Walzenwechselzeit einschließlich der Kalibrierzeit und der Pufferlänge des Rollenherdofens (2) und / oder der Endwalzdicke nach dem Querteilen reduziert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 dass die Pufferlänge (23) des Rollenherdofens (2) zumindest auf eine Rollenebene (24) abgestimmt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
 dass die Gießgeschwindigkeit (V_c) gleich oder größer nach der folgenden Formel reduziert wird:

$$\Delta V = V_w - \frac{1}{\Delta t / L + 1 / V_w} \quad (\text{m / min})$$

mit ΔV = Gießgeschwindigkeitsreduzierung
 V_w = Einzugsgeschwindigkeit des Walzwerks
 Δt = Walzenwechselzeit
 L = Länge des Tunnelofens.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen Walzkampagnen innerhalb einer Gießsequenz nach dem Querteilen die Endwalzdicke und / oder die Einzugsgeschwindigkeit (V_w) des Walzwerks erhöht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Kombination aus einer Anpassung der Gießgeschwindigkeit (V_c) und der Endwalzdicke zur Optimierung der Produktionsleistung angewendet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2,5 erhöht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Endwalzdicke maximal um den Faktor 2 erhöht und die Gießgeschwindigkeit (V_c) auf minimal 30% abgesenkt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach dem Querteilen die Gießgeschwindigkeit (V_c) reduziert wird und / oder die Einzugsgeschwindigkeit (V_w) der Walzstraße (3) und / oder die Endwalzdicke erhöht werden, nach Beenden des Walzens die verschlissenen Walzen (3a) der Walzstraße (3) gewechselt werden und nach erfolgtem

Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit (V_c) auf die Einzugsgeschwindigkeit (V_w) der Walzstraße (3) gesteigert wird.

11. Gießwalzanlage zum Semi-Endloswalzen oder Endloswalzen eines gegossenen Metall- oder Stahlstranges (1a), der im erstarrten Zustand bei Bedarf in Gießstrang-Teillängen (20) aufteilbar ist und die Gießstrang-Teillängen (20) in einem Rollenherdofen (2) warmhaltbar und auf Walztemperatur aufheizbar und vergleichmäßigbar und in eine Walzstraße (3) einführbar sind und die Stranggießmaschine (1) kontinuierlich gießt,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Stranggießmaschine (1) und der Walzstraße (3) ein Rollenherdofen (2) mit zumindest einer Rollenebene (24) , an dessen Eingang (12a) und / oder Ausgang (12b) eine Querteileinrichtung (14), nachfolgend eine Entzunderungseinrichtung (15) vorgesehen sind, darauf die Walzstraße (3) folgt und hinter der Walzstraße (3) eine Trenneinrichtung (16), eine Kühlstrecke (17) und Haspelanlagen (18) angeordnet sind.
12. Gießwalzanlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei mindestens zwei Rollenebenen (24) schwenkbare Rollenbahnen (11) am Eingang (12a) und Ausgang (12b) des Rollenherdofens (2) , mit jeweils einer Biege- und / oder Richteinheit angeordnet sind.
13. Gießwalzanlage nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,

dass Mehrfachlängen (21) auf einem einzigen Höhen-Niveau von dem Ausgang (9) der Stranggießmaschine (1) durch die Rollenbahn (11) des Rollenherdofens (2) bis in das Walzwerk (3a) einführbar sind.

23.10.2002

:.sr

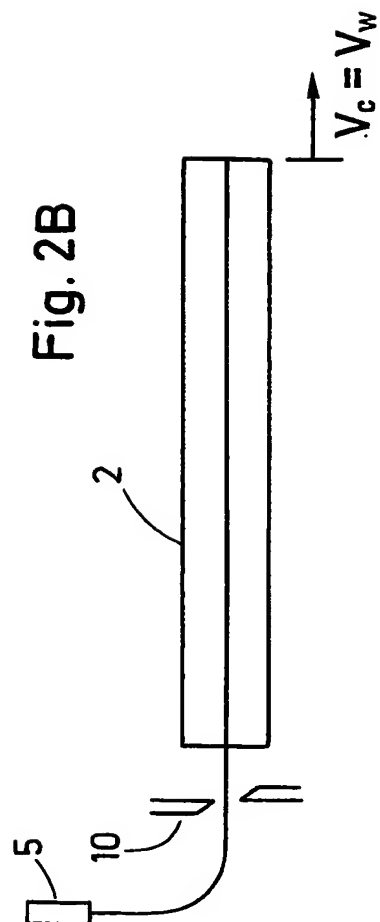
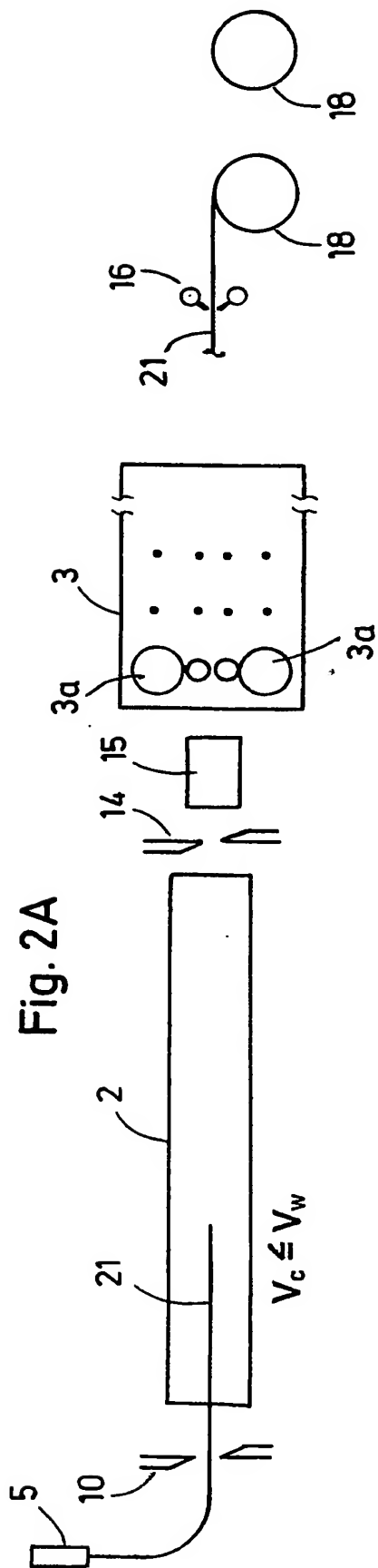
40 019

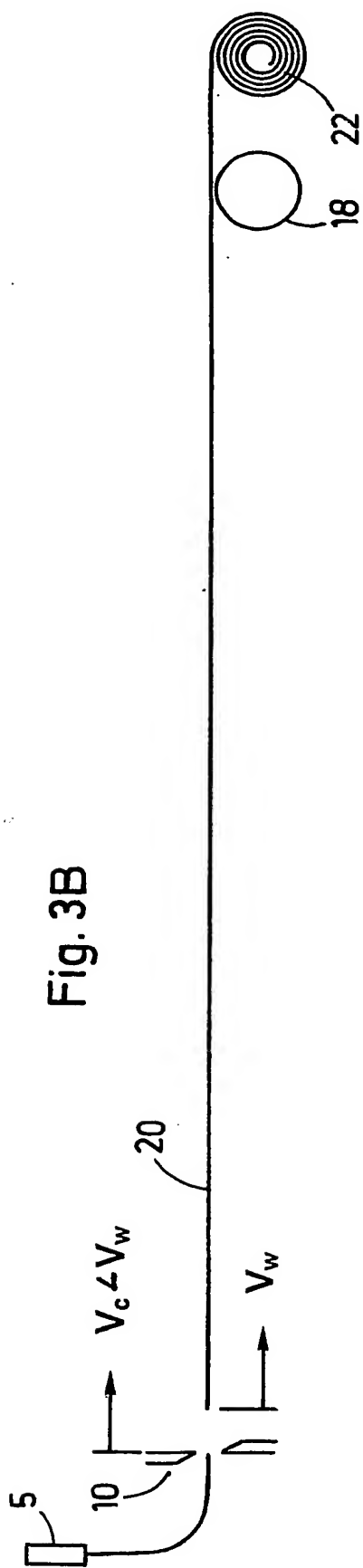
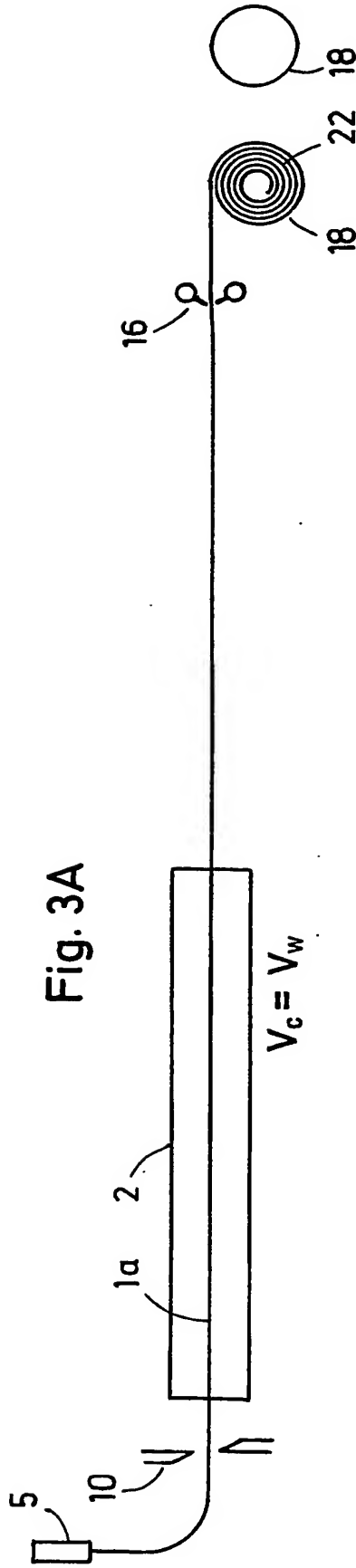
Zusammenfassung

Ein Verfahren und eine Gießwalzanlage zum Semi- oder Endloswalzen durch Gießen eines Metall-, insbesondere eines Stahlstrangs (1a), der nach dem Erstarren bei Bedarf quergeteilt wird, die Gießstrang-Teillängen (20) in einen Rollenherdofen (2) zum Aufheizen und Vergleichmäßigen auf Walztemperatur geführt werden, und die Teillängen (20) zum Auswalzen in eine Walzstraße (3) eingeführt werden, wobei das Stranggießen während des Walzbetriebs ohne Unterbrechung fortgesetzt wird, kann in näherer Anpassung zwischen Stranggießen und Walzen ausgeübt werden, indem für einen Walzenwechsel die Gießgeschwindigkeit (V_G) derart abgesenkt wird, dass zwischen dem Ende des Walzens einer vorhergehenden Mehrfachlänge (21) und dem Anstechen einer neuen Teillänge (20) oder Mehrfachlänge (21) im Walzwerk eine ausreichende Pufferzeit für einen Walzenwechsel eingehalten wird

Hierzu: Fig. 1







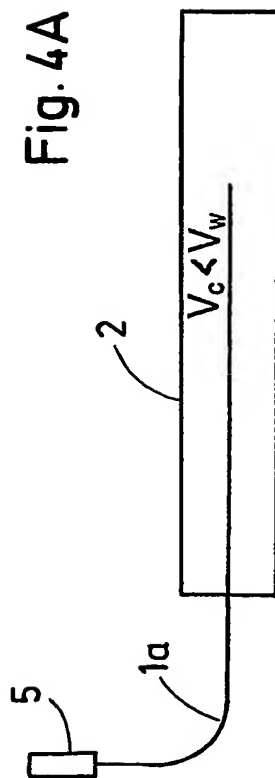


Fig. 4A

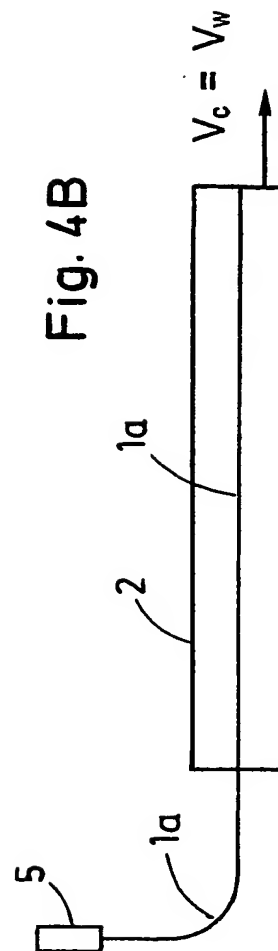
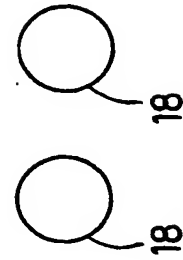


Fig. 4B

Walzenwechsel



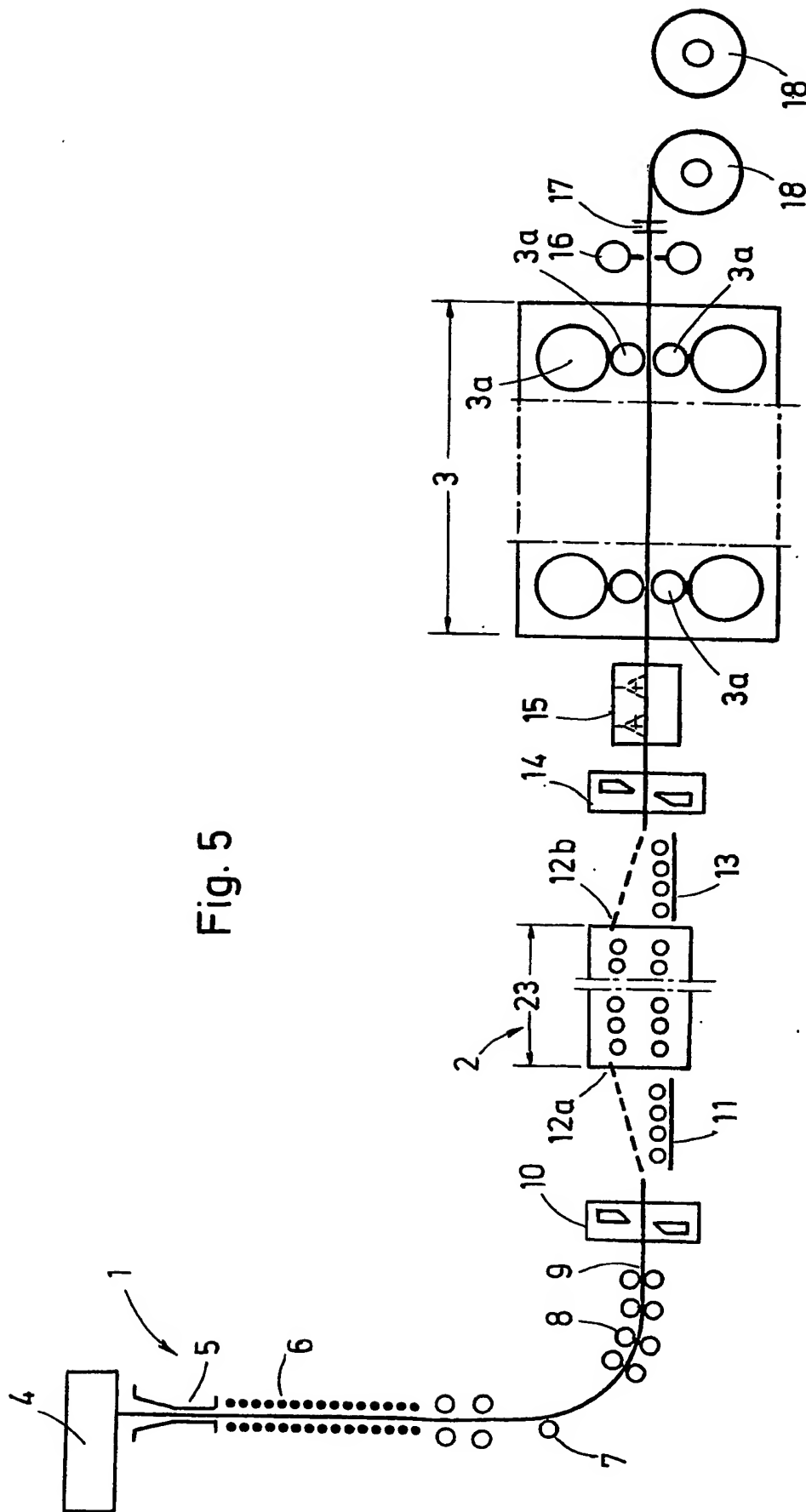


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.